

## 異なる土壌におけるサツマイモの栽培実験

田 中 明<sup>\*1</sup>・草 場 美保子<sup>\*2</sup>

(1 佐賀県唐津市和多田大土井 1-1 佐賀大学海浜台地生物生産研究センター)

(2 佐賀市鍋島 2-10-4 新栄地研株式会社)

## Growth experiments of sweet potato in different soils

Akira TANAKA<sup>\*1</sup> and Mihoko KUSABA<sup>\*2</sup>

(1 Marine and Highland Bioscience Center, 1-1 Watada Ohdoi, Karatsu, Saga 847, Japan)

(2 Shinei Chiken Co. Ltd, 2-10-4 Nabeshima, Saga 849, Japan)

## 要 約

本研究の目的は異なった土壌にサツマイモを栽培し、形と味の違いを調べることである。土壌水分は形と味に影響するので、土壌水分の変化を測定した。実験にはマサ土とオンジャク、海砂、杉のバークの4種類の土壌を用いた。

マサ土とオンジャクの土壌水分は砂とバークの場合よりも早く減少した。海砂とバークにおけるサツマイモの生育はマサ土とオンジャクに比較して不良で、蒸発散量は少なかったと思われる。

糖度測定では、露地の砂とマサ区、ハウス内のオンジャクの糖度が高かった。

この地域における通常のサツマイモの栽培期間に比べて、本研究の場合の期間は短かったので、形と味はあまり良くなかった。

また畝の最適な高さを求めるために、畝の高さを変えた場合について有限要素法によって土壌水分分布のシュミレーションを行った。

## Summary

The purpose of this paper is to investigate the difference of the shape and taste of sweet potatoes grown in different soils. Soil moisture affects the shape and taste. Therefore, the variation of soil moisture was observed.

Four soils, Masa soil, Onjaku soil, Marine sand and the bark of japanese cedar were used.

Soil moisture decreased faster in Masa soil, Onjaku soil than in Marine sand and bark. The growth of sweet potato in sand and bark was not as good as that in Masa and Onjaku soils and the evapotranspiration rate of sand and bark was smaller.

The Brix value of sweet potato in sand and Masa soil outside a greenhouse, and Onjaku soil in a greenhouse was higher than in other soils.

As compared with the traditional growing period of sweet potatoes in this area, the period of this study is too short, so it seems that shape and taste was not so good for this reason.

For the purpose of studying the best height of a ridge, the movement of soil in the ridges of various heights were simulated with FEM.

## 1. まえがき

梅雨期の日照不足と長雨によって作物は徒長傾向となり根の深さも浅くなり、また過湿障害も発生しやすい。このため梅雨明けからの連続干天によって干害を受けることが多い。高品質作物の栽培のためには、過湿対策と干害対策の両面から土壌水分を管理する必要がある。本研究では佐賀県

の上場台地の土壌特性と水利施設の整備状況を活かした作物栽培の方法の確立を図ることとした。

上場台地の典型的な土壌であるマサ土とオンジャクは水分を含むと柔らかくなるが、乾燥すると非常に堅くなる性質を持つ。従来よりこのような土壌で栽培されたサツマイモは形状が不揃いとなる傾向があると言われている。

本報では、これらの土壌とさらに除塩していない海砂、農林業廃棄物の杉のバークの4種類の土壌を用いて、サツマイモの栽培実験を行い土壌水分の変化を測定し、また食味および形状を比較した。

## 2. 実験方法

マサ土とオンジャクは1cmのふるいを通したものを使用した。これらの土壌をマサ土壌畑の地表面に置いた無底の木枠(長さ180cm, 幅50cm, 高さ30cm)に詰めた。これらの木枠はハウス内(無降雨条件下)と露地(自然降雨条件下)に、各木枠の間隔を50cmとして設置した。

1996年8月10日に、サツマイモ(品種 土佐紅)の苗を間隔30cmの一行に植え付けた(植え付け時期は通常よりも2カ月ほど遅れた)。また土壌表面はマルチシートで覆った。テンシオメータのポラスカップを25cmの深さに設置して、土壌中のpF値を2時間毎に自記録した。

また、収穫後はサツマイモの生育収量を比較し、糖度を測定した。

## 3. 結果および考察

図-1は各土壌の水分特性曲線である。バークの場合は繊維状であるため採取が容易でなく試料にばらつきがあるため、水分特性曲線にもばらつきが見られる。

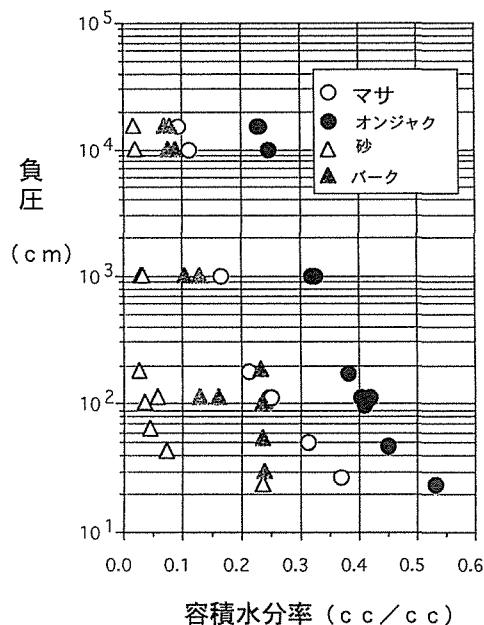


図-1 水分特性曲線

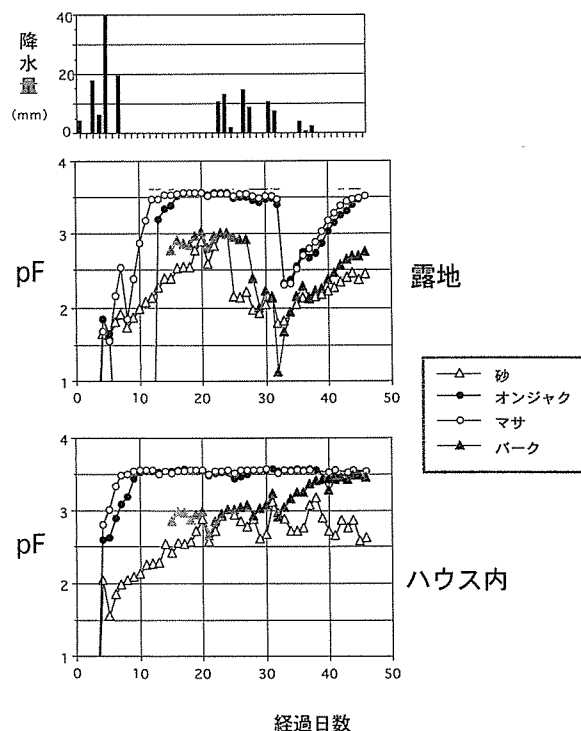


図-2 pF 値の経日変化

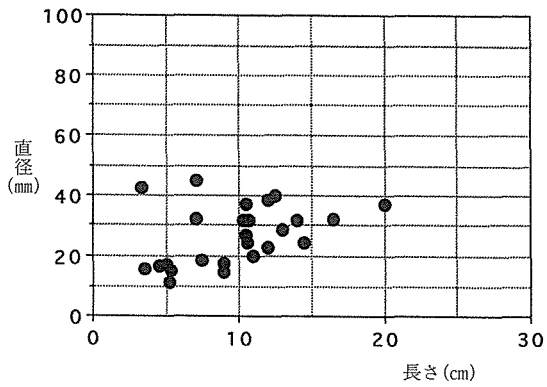
遠心法による pF2 から pF3 までの水分量 (cc/cc) は砂で2.7, バークで3.0, オンジャクで8.8, マサ土で8.3である。バークは砂と同様に有効水分が少なく、またマサ土とオンジャクの有効水分の差は小さい。

図-2は、8月21日からの pF 値の測定結果を示している。

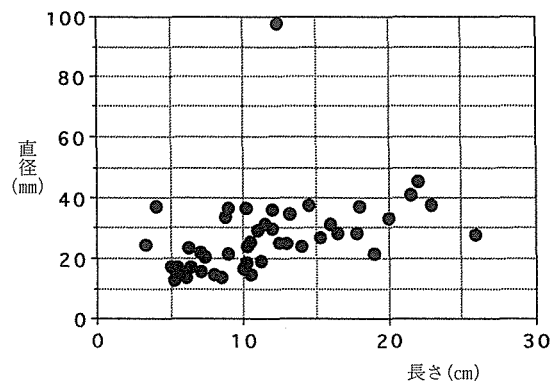
ハウス内では、最初と途中で1回、十分な量を灌水したのみであったが、下層土のマサ土からの補給があったためか、枯れることはなかった。

マサ土とオンジャクを比較すると、マサ土の保水性が若干少ないことを反映してマサ区の pF 値はオンジャクよりも早く増加し乾燥が早いことを示している。また砂とバークは pF 値の増加がゆっくりである。これは保水性が非常に悪いためにより生育が不良となり蒸発散量が少なかったことによるとと思われる。特に除塩していない海砂の場合は生育が最も不良であり、pF 値の変化も最も緩慢であった。

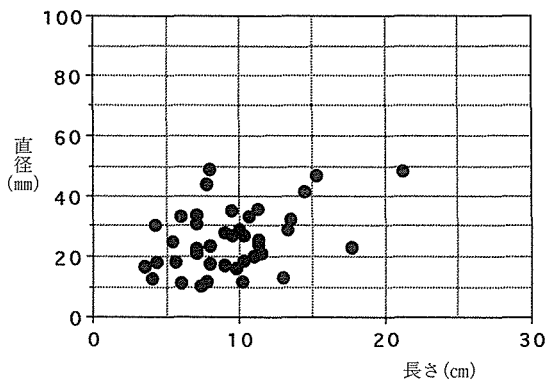
露地の場合、降雨による pF 値の低下が見られるが、これはマルチシートの際間から水分が浸入したことで、枠間の土壌中に浸入した水分が根群域に毛管上昇したためである。両者を区別することは困難であるが、降雨後しばらく経過して pF 値が低下する場合もみられることから、根群域内



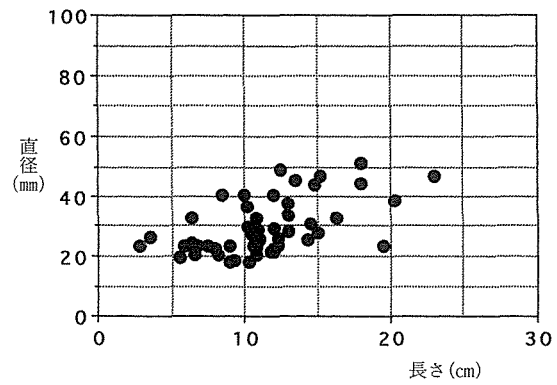
(a) マサ土 (ハウス内)



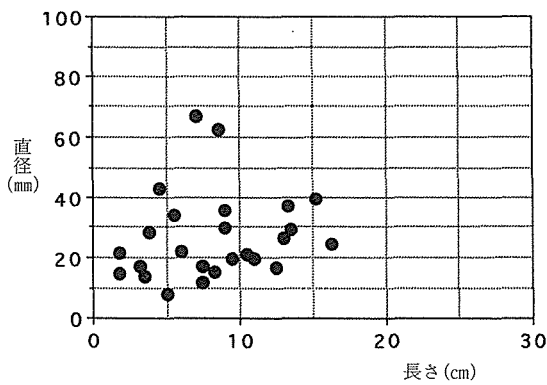
(e) マサ土 (露地)



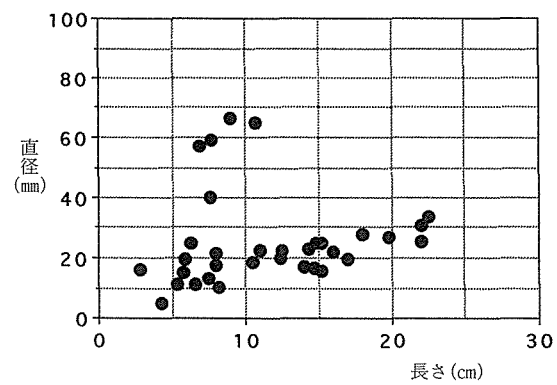
(b) オンジャク (ハウス内)



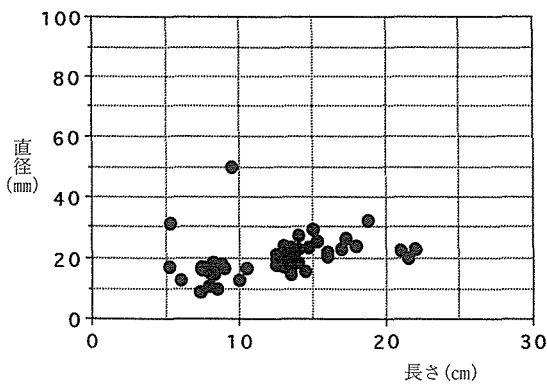
(f) オンジャク (露地)



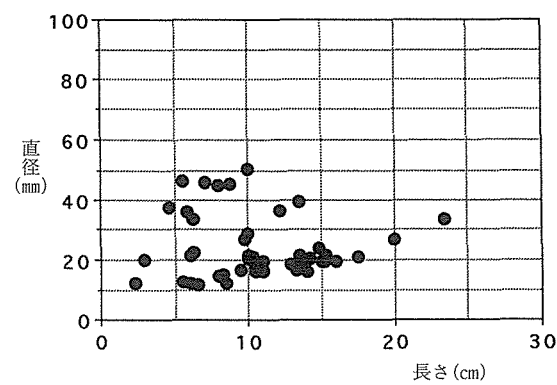
(c) 砂 (ハウス内)



(g) 砂 (露地)



(d) パーク (ハウス内)



(h) パーク (露地)

図ー3 サツマイモの長さ と 直径の測定結果

表一 各土壌区の測定結果

	ハ ウ ス				露 地			
	砂	オンジャク	マサ土	パーク	砂	オンジャク	マサ土	パーク
(葉) 総生体重量 (kg)	0.9	3.1	3.4	1.8	1.7	4.0	5.6	1.8
総乾燥重量 (kg)	0.3	0.7	0.6	0.4	0.3	0.5	0.7	0.3
(塊根) 総重量 (kg)	1.4	2.1	1.8	1.9	2.4	3.7	4.0	2.4
長さの平均 (cm)	10.3	10.8	11.8	14.8	14.4	13.2	14.3	12.8
直径の平均 (cm)	3.1	2.8	3.1	2.3	2.6	3.3	3.2	2.5
調理後の糖度 (%)	4.6	6.0	4.6	5.6	6.1	5.2	6.6	4.8
土 壌 の 硬 度 (mm)	2.2	11.6	16.0	4.5	1.0	3.5	4.3	7.3

の土壌水分変化には下層土からの毛管上昇の役割が大きいたことが推測される。

各区のサツマイモを10月22日に収穫して生体重、長さや直径、葉の乾燥重量を測定した(表一)。

土壌の違いにより生育に大きな差がみられた。特に保水性が小さい砂とパーク区の生育が不良であった。さらに、砂の場合とくに不良であったのは塩類ストレスによる影響と思われる。

塊根の生体重量からみた生育程度は露地のマサ土の場合が最も良く、以下露地のオンジャク、砂、パーク、ハウス内のオンジャク、パーク、マサ土、砂の順番であった。

図一3は各区のサツマイモの長さや直径の関係を示している。概して、露地区の方がハウス内に比べて、本数が多くまた長さや長いことがわかる。

通常の生育期間であれば長さがある程度長くなったのちに直径が大きくなっていくものかについては検討の余地がある。

サツマイモの形状を市販されているものと比較するために、市販のサツマイモの平均的な形を調

べた結果、長さ17cm、直径5.6cm程度であった。これと比較した結果を図一4に示す。このとき、各区で小さいものから30%のサツマイモを不良品として取り除いた。全体的に直径が小さいものが多かったが、長さは市販のものに近い区もあった。

大体において、露地区のものがサツマイモは大きかった。砂区とパーク区のサツマイモの形状はほぼ同じであり、またマサ土とオンジャク区も似ていた。このことから、水分環境が形状に影響していることも推測される。

いずれの区においてもひどく屈曲し変形したものは少なかった。

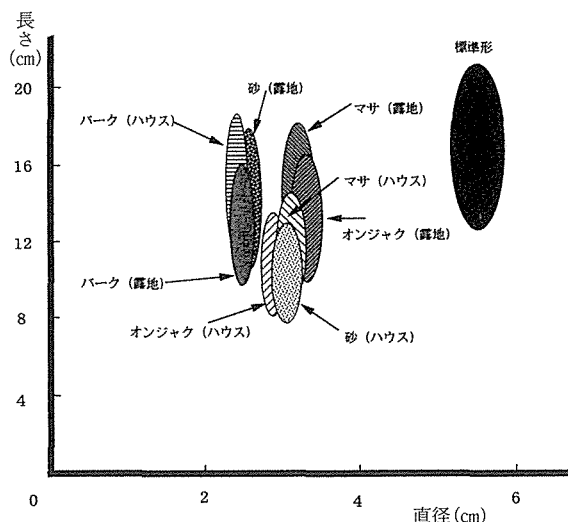
パーク区においてはとくに細いサツマイモが目だった。また砂区では極端に丸い形状のものと細長い形状のものが見られた。概して丸い形状のものは地表面近くに多かったので、水分量の違いが形状に影響していると考えられる。

またサツマイモの糖度を次の方法で測定した。各区から10本のサツマイモを任意に選び、温度90度で2時間加熱した。そのあと10本のサツマイモの中心付近の1cm×1cm×1cmの立方体を切り取り、重量の4倍の蒸留水を加えた。これを11000rpmで3分間粉碎して、溶液の糖度を測定した。このとき溶液を0.22μmのフィルターで濾過した濾過液を測定したが、濾過前の値と同じであった。

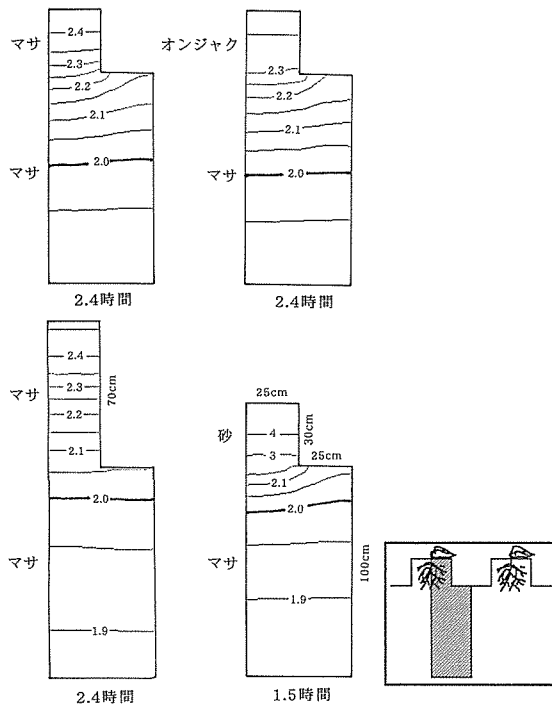
糖度測定では、露地の砂とマサ区、ハウス内のオンジャクの糖度が高かった。

しかし試食した結果ではハウスの砂区とパーク区の味が良いようであり、かならずしも糖度と食味は一致しなかった。糖度計は糖度測定に便利な方法であるが、今後測定方法について検討する必要があるようである。

今年度はサツマイモの植え付けが2カ月ほど遅



図一4 サツマイモの形状



図－5 数値計算による pF 分布

れたため、あまり生育が良くなかったので、全体的に味は良くなかった。

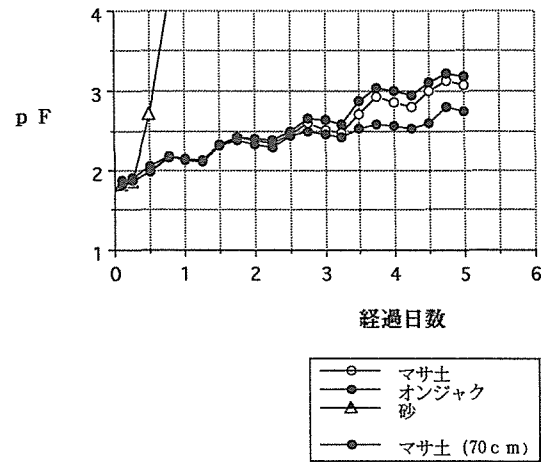
オンジャクに比べて、マサ土は乾燥しやすいが、葉面積は大きかった。マサ土とオンジャクの保水性や土壌水分変化についてはあまり差が明確ではなかったが、実際には両土壌の物理性には差があり、また栽培された作物の品質も異なると言われていることから、さらに違いについて調べていく必要がある。

#### 4. 土壌水分の動態シミュレーションによる考察

土壌水分の動態は数理モデルによるシミュレーションによって、把握することができる。しかし、作物の成長、作物吸水根の伸長などを考慮してシミュレーションを行うためには複雑な予測モデルを構築する必要がある。

ここでは、下層土からの水分補給を考慮して、また畝の高さを変えて土壌水分分布のシミュレーションを行った(図－5, 6)。初期水分は全層で  $pF1.8$  とした。計算対象領域は図－4 にハッチして示した部分である。

マサ土の場合がオンジャクよりも乾燥が早いことがわかる。また畝の高さが30cmと70cmの場合  $pF$  値分布についてはわずかな違いはみられたも

図－6 数値計算による  $pF$  値の変化

の、大きな差はみられなかった。実際においてもこのように  $pF$  値の差が小さいのか、現在畝の高さを変えて実験を行っているところである。

砂の場合は最も早く乾燥した。これは蒸発散量をすべての土壌で同じにしたためである。

土壌水分動態シミュレーションの場合は、土壌条件、畝の高さ、根の分布および降雨条件などを変えて計算することは容易であるが、栽培実験の場合は数多くの場合を対象とすることは困難である。本研究では栽培実験によって土壌水分動態の数理モデルの構築と検証を行い、その後に最適な栽培条件を数理モデルによって明らかにしていく予定である。

#### 5. あとがき

今回の栽培実験では、味と形が良いサツマイモを栽培するという目的は達成できなかったが、次のような基礎的な結果が得られた。

1. ハウス内において保水性が非常に小さい砂、バークでも枯れることなく成長した。
2. マサ土とオンジャクを比較すると、わずかながら水分変化や収量に差が見られた。
3. ふるいにかけたマサ土やオンジャクは、マルチをしたままであれば収穫時まで土壌が堅くなることはなかった。

これらのことを総括すると、本研究で使用した実験方法は土壌によるサツマイモの比較実験を行うに適していると考えられる。今後はさらに、ふるいのメッシュのサイズの検討、根の分布測定などを行う予定である。